

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

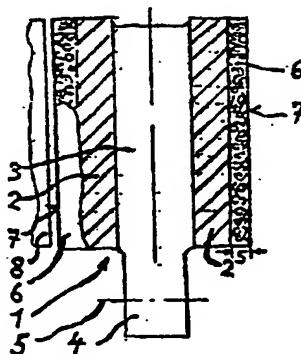


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|---|-----------|--|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F16D 69/02, 65/12</p> | <p>A1</p> | <p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/01520 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Januar 1995 (12.01.95)</p> |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/00426 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. April 1994 (18.04.94) (30) Prioritätsdaten: P 43 22 113.0 2. Juli 1993 (02.07.93) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KNORR-BREMSE AG [DE/DE]; Moosacher Strasse 80, D-80809 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIRTH, Xaver [DE/DE]; Birkhuhnweg 18, D-85737 Ismaning (DE).</p> | | <p>(81) Bestimmungsstaaten: CZ, HU, JP, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p> |

(54) Title: BRAKE DISC FOR DISC BRAKES

(54) Bezeichnung: BREMSSCHEIBE FÜR SCHEIBENBREMSEN



(57) Abstract

The brake disc has a body (1), each annular friction surface (7) of which is given a coating (6) consisting of micro or macroscopically divided regions of at least two different materials. The regions of one material consist of an at least approximately pure ceramic material and that or those of the other material(s) of a metal, sintered metal or sintered metal ceramic material. The coating (6) may especially advantageously consist of an open-pored ceramic sponge, the pores of which are filled with the other material, or one material may be arranged in a regular, e.g. honeycomb, structure with its interstices filled with the other material. The brake disc is especially suitable as a shaft or axle brake disc in rail vehicles.

(57) Zusammenfassung

Die Bremsscheibe für Scheibenbremsen weist einen metallischen Tragkörper (1) auf, welcher je Reibringfläche (7) mit einer Schicht (6) versehen ist, die aus mikro- oder makroskopisch aufgegliederten Bereichen aus wenigstens zwei unterschiedlichen Werkstoffen gebildet ist. Die Bereiche des einen Werkstoffes bestehen aus einem zumindest annähernd reinen Keramikwerkstoff und der bzw. die Bereiche des, bzw. der anderen Werkstoffe, aus einem Metall-, Metallsinter- oder einem Metallkeramiksinter-Werkstoff. Besonders vorteilhaft kann die Schicht (6) aus einem offenporigen Keramikschwamm gebildet sein, dessen Poren mit dem anderen Werkstoff ausgefüllt sind, oder der eine Werkstoff kann in einer regelmäßigen Struktur, z.B. Wabenstruktur angeordnet sein, wobei der andere Werkstoff die Freiräume der Struktur ausfüllt. Die Bremsscheibe ist insbesondere als Wellen- oder Achsbremsscheibe von Schienenfahrzeugen verwendbar.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich | GA | Gabon | MR | Mauretanien |
| AU | Australien | GB | Vereinigtes Königreich | MW | Malawi |
| BB | Barbados | GE | Georgien | NE | Niger |
| BE | Belgien | GN | Guinea | NL | Niederlande |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | NO | Norwegen |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | NZ | Neuseeland |
| BJ | Benin | IE | Irland | PL | Polen |
| BR | Brasilien | IT | Italien | PT | Portugal |
| BY | Belarus | JP | Japan | RO | Rumänien |
| CA | Kanada | KE | Kenya | RU | Russische Föderation |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KG | Kirgisistan | SD | Sudan |
| CG | Kongo | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden |
| CH | Schweiz | KR | Republik Korea | SI | Slowenien |
| CI | Côte d'Ivoire | KZ | Kasachstan | SK | Slowakei |
| CM | Kamerun | LI | Liechtenstein | SN | Senegal |
| CN | China | LK | Sri Lanka | TD | Tschad |
| CS | Tschechoslowakei | LU | Luxemburg | TG | Togo |
| CZ | Tschechische Republik | LV | Lettland | TJ | Tadschikistan |
| DE | Deutschland | MC | Monaco | TT | Trinidad und Tobago |
| DK | Dänemark | MD | Republik Moldau | UA | Ukraine |
| ES | Spanien | MG | Madagaskar | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland | ML | Mali | UZ | Usbekistan |
| FR | Frankreich | MN | Mongolei | VN | Vietnam |

B e s c h r e i b u n g

Bremsscheibe für Scheibenbremsen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bremsscheibe für Scheibenbremsen, insbesondere eine Achs- oder Radbremsscheibe von Schienenfahrzeugen, mit einem ringförmigen Tragkörper, auf welchem sich ein- oder beidseitig eine einen Keramikwerkstoff aufweisende ringförmige Schicht befindet, deren äußere Ringfläche eine Reibringfläche für wenigstens eine Bremsbacke bildet.

Eine derartige Bremsscheibe mit einem metallischen Tragkörper ist aus der WO 91/10840 bekannt. Nach dieser Druckschrift soll ein aus Grauguß bestehender Tragkörper im Bereich der Reibringflächen beispielsweise durch beschleunigte Abkühlung nach dem Gießvorgang eine gehärtete Oberflächenzone aufweisen, deren Tiefe 1-1,5mm betragen und ein Zementit-, Perlit- oder Martensitgefüge aufweisen kann. Auf diese gehärtete Oberfläche soll sodann durch ein Atomsprühverfahren, d.h. ein Zerstäuben einer Schmelze mittels eines inerten Hochdruckgases, oder einem Reibschweißverfahren eine dünne Schicht aus einem Material sehr großer Härte und Verschleißfestigkeit aufgebracht werden, die Dicke dieser Schicht soll im Bereich von 75-100 um liegen. Die Schmelze und das aufzuschweißende Material sollen im wesentlichen Aluminiumoxyd enthalten, was den Keramikwerkstoffen zuzurechnen ist. Die aufbringbare Schicht ist hierbei wesentlich dünner als die Verschleißstärke bei bisherigen Bremsscheiben, die etwa 5-10mm

beträgt; es kann somit keine optimale Standzeit derartig beschichteter Bremsscheiben, wie sie sich bei einer der bisher üblichen Verschleißstärke entsprechenden Dicke der Beschichtung ergäbe, erreicht werden. Die Aufbringverfahren der Beschichtung sind zudem sehr teuer und aufwendig. Beim Atomsprühverfahren besteht außerdem die Schwierigkeit, die keramischen Partikel im Schmelzen-Grundmaterial in gleichförmiger Verteilung zu halten, da sehr große Dichteunterschiede zwischen diesen Materialien bestehen, welche zu Absetzvorgängen mit entsprechend über der Zeit sich ändernden Sprühmaterial-Zusammensetzungen mit entsprechender, unerwünschter Beschichtungsmaterial-Zusammensetzungs-Änderung führen kann. Schließlich neigen derartig aufgebrachte Beschichtungen bei energiereichen Bremsungen, bei welchen die Bremscheibe hoch beansprucht wird und entsprechend starke Temperaturänderungen erfährt, zum Abplatzen von dem Tragkörper.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Bremsscheibe der eingangs genannten Art mit einfachen Mitteln derart auszubilden, daß sie auch für energiereiche Bremsungen geeignet ist, zudem einfach herstellbar ist und eine zum Erreichen optimal hoher Standzeiten geeignete Gestaltung erlaubt.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Schicht aus mikro- oder makroskopisch aufgegliederten Bereichen aus wenigstens zwei unterschiedlichen Werkstoffen gebildet ist, wobei die Bereiche des einen Werkstoffes aus einem zumindest annähernd reinen Keramikwerkstoff und die Bereiche des bzw. der anderen Werkstoffes bzw. Werkstoffe aus einem Metall-, Metallsinter- oder Metallkeramiksinter-Werkstoff bestehen.

Weitere, für eine derartige Bremsscheibe vorteilhafte und/oder zweckmäßige Ausbildungsmöglichkeiten nach der weiteren Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele für nach der Erfindung

ausgebildete Bremsscheiben dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 ein Schnittbild durch eine das Grundprinzip der erfindungsgemäßen Bremsscheiben zeigende Bremsscheibe, und

Fig. 2 bis 12 Teilschnittbilder unterschiedlich ausgebildeter Bremsscheiben in unterschiedlichen Maßstäben.

Die Fig. 1 zeigt einen Axialschnitt durch eine Bremsscheibe mit einem Tragkörper 1, der vorzugsweise aus einem üblichen Stahl-, Gußeisen- oder Aluminiumwerkstoff besteht; als Gußeisen kann insbesondere Grauguß oder Gußeisen mit Kugelgraphit vorgesehen sein. Der Tragkörper 1 weist zwei axial versetzte Ringabschnitte 2 auf, die durch radiale Ventilationsrippen 3 miteinander verbunden sind. Die Ventilationsrippen können abweichend auch als Rundstege ausgebildet sein, welche die Ringabschnitte verbinden. Die Ventilationsrippen 3 sind nach radialinnen zu Haltestegen 4 verlängert, die mittels nur strichpunktiert angedeuteter Verschraubungen 5 mit einem nicht dargestellten Nabenkörper verbunden sind. Der Tragkörper 1 weist somit die typische Form einer innenbelüfteten Achsbremsscheibe eines Schienenfahrzeuges auf. Außenseitig ist auf die Ringabschnitte 2 je eine ringförmige Schicht 6 aufgebracht, welche in später genauer zu erläuternder Weise aus mikro- oder makroskopisch aufgegliederten Bereichen aus wenigstens zwei unterschiedlichen Werkstoffen gebildet sind, wobei die Bereiche des einen Werkstoffes aus einem zumindest annähernd reinen Keramikwerkstoff und die Bereiche des bzw. der anderen Werkstoffes bzw. Werkstoffe aus einem Metall-, Metallsinter- oder Metallkeramiksinter-Werkstoff bestehen. Der Keramikwerkstoff bzw. -stoffanteil weist vorzugsweise Siliziumkarbid (SiC) auf, im Metallkeramiksinterwerkstoff beträgt dessen Anteil bevorzugt mehr als 10%. Außenseitig, dem Ringabschnitt 2 abgewandt, tragen die Schichten 6 je eine Ringfläche, welche Reibringflächen 7 bilden, an welche Bremsbacken 8 der Scheibenbremse anpreßbar sind; in Fig. 1 ist nur die linksseitige Bremsbacke 8 teilweise dargestellt. Die axiale Stärke s bzw. Dicke der Schichten 6 übersteigt jeweils

geringfügig die übliche Verschleißstärke je Reibringfläche einer üblichen Bremsscheibe oder ist dieser gleich, die Stärke s liegt vorzugsweise im Bereich zwischen ca. 5 bis 10mm. Die Dicken- bzw. Stärkenkorrelation der Ringabschnitte 2 und Schichten 6 ist zweckmäßig auch beanspruchungsabhängig, insbesondere in Abhängigkeit von auftretenden Flieh-, Zuspinn- und aus dem Bremsmoment resultierenden Schubkräften, zu bestimmen.

Die Fig 2 zeigt in vergrößertem Maßstab einen Ausschnitt aus Fig. 1, es sind entsprechende Bezugszahlen eingetragen. Die Schicht 6 besteht bei der Ausführungsform nach Fig. 2 aus einem offenporigen Keramikschwamm, dessen Poren mit einem Metall ausgefüllt sind. Offenporige Keramikschwämme sind bekannt, sie werden zu verschiedenen Zwecken, beispielsweise als Gußfilter genutzt, sie können aus irgendwelchen, geeigneten Keramikwerkstoffen, bevorzugt aus Siliziumkarbid der Formel SiC bestehen, ihrer Vorteile sind insbesondere die hohe Temperaturbeständigkeit bis über $1500^{\circ}C$, ihre extrem hohe Verschleißfestigkeit und die geringe Streuung ihrer Reibwerte über große Temperaturbereiche. Die offenporige Keramikschwammstruktur bewirkt ihrerseits in dem von ihr durchsetzten Metall eine kontrollierte Rißstruktur bis zu einer definierten und beeinflussbaren Tiefe. Die Porengröße des Keramikschwammes kann relativ groß, bis in den Bereich des Abstandsmaßes von Haarrissen in einer keramikfreien Eisengußscheibenoberfläche von ca 5-10mm gewählt werden.

Die Metallfüllung des Keramikschwammes der Schicht 6 nach Fig. 2 dient der Wärmeableitung von der Reibringfläche 7 zum Ringabschnitt 7 und damit dem Tragkörper 1, aber auch der Wärmespeicherung und der Stabilisierung des Keramikschwammes, der alleine sehr spröde und damit bruchgefährdet wäre. Die Metallfüllung kann aus dem gleichen Metall bestehen, welches den Tragkörper 1 bildet: Es kann insbesondere wie üblich ein Stahl-, Gußeisen-, vorzugsweise Kugelgraphit aufweisender Gußeisen-, ein Grauguß- oder ein Aluminium-Werkstoff sein gemäß den Bezeichnungen St, GG, GGG, Al.

Die Herstellung der Bremsscheibe ist hierbei besonders einfach: In eine um die Stärke der Schichten 6 erweiterte Gießform für den Tragkörper 1 werden vor dem Gießvorgang je Reibringfläche ein aus offenporigem Keramikschwamm gebildeter, ein- oder mehrteiliger Ringkörper eingelegt, dessen Poren sich beim Gießvorgang des Tragkörpers 1 mit dessen Metall füllen.

Es ist jedoch auch möglich, für die Metallfüllung des Keramikschwammes einen anderen Metallwerkstoff als für den Tragkörper 1 vorzusehen, beispielsweise einen Metallwerkstoff mit besserer Wärmeleitfähigkeit durch beispielsweise einen Kupferanteil, mit besserer Wärmebeständigkeit oder besserem Reib- bzw. Verschleißverhalten. Zur Fertigung einer derartigen Bremsscheibe ist in die wie vorstehend erläutert erweiterte Gießform für den Tragkörper 1 je Reibringfläche ein Ringkörper aus metallgefülltem Keramikschwamm einzulegen, der beim nachfolgenden Gießvorgang des Tragkörpers 1 in diesen eingegossen wird.

Bei mehrteiliger Ausbildung der Keramikschwamm-Ringkörper sind dessen Teile möglichst gleichartig auszubilden.

Abweichend zu diesen Ausführungsformen können der Tragkörper und die Schicht auch aus dem gleichen Werkstoff gefertigt sein, insbesondere können beide aus einem offenporigen Keramikschwamm mit Metallfüllung bestehen. Eine derartige Bremsscheibe kann insbesondere unbelüftet ausgebildet sein, ihr Schnittbild wäre durchgehend mit dem in Fig. 2 für die Schicht 6 dargestellten Werkstoff auszufüllen. Solche Bremsscheiben sind für besonders hohe Temperaturen geeignet, ihr Durchmesser sollte relativ klein gehalten werden.

Gemäß der eine ähnliche Darstellung wie Fig. 1 zeigenden Fig. 3 kann die Schicht 6 aus einer Metallsinterschicht mit eingelagerten Keramikpartikeln bestehen, die vorzugsweise auf den Tragkörper 1 aufgesintert ist. Dabei ist wesentlich, daß im vor dem Sintervorgang auf die Ringabschnitte 2 aufzubringenden Sinterpulver keine durch

Dichteunterschiede der einzelnen Materialien bedingte Entmischungsvorgänge zu befürchten sind, es kann also ohne Schwierigkeiten eine Sintermetallschicht durchgehend gleicher Zusammensetzung erzielt werden. Natürlich ist es auch möglich, vorgefertigte Sintermetallschichttringe mit eingelagerten Keramikpartikeln in den Tragkörper 1 einzugießen. Je nach Korngröße des Sinterpulvers ist eine mikro- oder makroskopische Materialverteilung in der Schicht 6 erzielbar.

Abweichend zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen kann die Schicht 6 ihre ganze, axiale Stärke mit im wesentlichen gleichbleibendem Querschnitt durchsetzende, in Aufsicht in zumindest annähernd regelmäßiger Anordnung verteilt angeordnete, erste Abschnitte aus dem Keramikwerkstoff und zwischen diesen und an diese angrenzend zweite Abschnitte 12 aus dem Metall-, Metallsinter- oder dem Metallkeramiksinter-Werkstoff aufweisen, wie die weiteren Figuren 4 bis 12 zeigen.

Die Fig. 4 zeigt einen Axialteilschnitt durch eine unbelüftete Bremsscheibe mit einem scheibenartigen Tragkörper 1', der beidseitig mit je einer Schicht 6 versehen ist. Die Fig. 5 zeigt eine Teilaufsicht auf eine teilweise in ihrem Schichtbereich zur Darstellung dessen Struktur aufgeschnittene Bremsscheibe. Die Schichten 6 bestehen gemäß Fig. 4 und 5 aus ersten Abschnitten aus Keramikwerkstoff, welche als Sechseck-Wabenstruktur 9 die ganze axiale Stärke der Schichten 6 durchsetzen, die Keramik-Wandungen der Wabenstruktur 9 stehen rechtwinklig auf der Oberfläche des scheibenartigen Tragkörpers 1' auf. Selbstverständlich kann anstelle der Sechseck-Wabenstruktur auch eine andere Struktur, beispielsweise aus Dreiecken, in Form von aneinander anschließenden Zylindern gemäß Fig. 7 oder in anderweitiger Form gewählt werden. Es ist auch möglich, die Waben-, Sechseck-, Dreieck- oder Zylinderstruktur wie aus Fig. 8 und 9 ersichtlich aufzulösen, derart, daß die Einzeldreiecke, -sechsecke oder -zylinder 9' sich im Abstand zueinander befinden und durch geradlinig verlaufende

Wandungsabschnitte 9'' aus dem Keramikmaterial miteinander verbunden sind. Die Strukturgebilde dieser ersten Abschnitte sind in einfacher Weise als gegebenenfalls unterteilte Ringkörper aus dem Keramikwerkstoff herstellbar. Die Querschnittsflächen der zweiten, sich innerhalb und außerhalb der Dreiecke, Sechsecke bzw Zylinder 9' befindenden Abschnitte sind wenigstens annähernd gleichgroß zu wählen. Gemäß Fig. 10 kann der erste Abschnitt auch aus im Abstand voneinander angeordneten Stiften 9''' aus Keramikmaterial bestehen. Die Maschenweite a (Fig. 5) des ersten Abschnittes, d.h. der Abstand zwischen zwei einander gegenüberstehenden, ersten Abschnitten, entspricht zweckmäßigerweise annähernd dem Abstand von Haarrissen in einer Reibringfläche aus einem keramikfreien Metallgußwerkstoff, sie bzw. er kann im Bereich von ca 5-10mm liegen. Bei dieser Maschenweite ist die Ausbildung von (Haar-)Rissen in der Schicht 6 und deren Reibringfläche begrenzt- oder auch ganz unterdrückbar. Die so gebildeten Freiräume im ersten Abschnitt sind durch den Werkstoff des zweiten Abschnittes 12, also mit einem Metall-, Metallsinter- oder Metallkeramiksinter-Werkstoff ausgefüllt, das Ausfüllen kann werkstoffgerecht durch Gießen beim Metallwerkstoff oder Sintern bei den anderen Werkstoffen erfolgen. Bei der Ausführung nach Fig. 4 kann ein Aufgießen oder -sintern auf den Tragkörper 1' erfolgen, wobei zuvor die ein- oder mehrteilig ausgebildete Struktur des ersten Bereiches aufzulegen ist; auch ist ein Eingießen der fertigen Schichten 6 wie vorstehend bereits beschrieben möglich. Bei der Ausführung nach Fig. 6, bei welcher der Werkstoff des Tragkörpers 1' gleich dem Werkstoff des zweiten Abschnittes 12 ist, kann wie vorstehend zum Keramikschwamm bereits beschrieben die den ersten Abschnitt bildende, ein- oder mehrteilige Struktur, beispielsweise Sechseck-Wabenstruktur 9, in die Gießform eingelegt und beim Gießen des Tragkörpers 1' mit dessen Metall ausgefüllt werden. Abschließend kann erforderlichenfall bei jeder Ausführung ein Fertigschleifen der Reibringflächen 7 erfolgen.

Vorgefertigte Schichten 6 können auch in anderer, geeigneter Weise, beispielsweise (Sinter- oder Reib-)Schweißung auf den Tragkörper

aufgebracht werden, es sind hierbei jedoch die Gefahren eines Abplatzens, Abreißens oder Abschmelzens bei hohen Bremsleistungen zu berücksichtigen.

Der Metallsinter- bzw Metallkeramiksinter-Werkstoff kann zur verbesserten Wärmeleitung wie vorstehend zum Metallwerkstoff bereits beschrieben mit einem Anteil eines gut wärmeleitenden Werkstoffes, wie beispielsweise einem Metall, insbesondere Kupfer, versehen werden, um Überhitzungen in den Reibringflächen zu vermeiden.

Die erfindungsgemäßen Schichten sind nicht nur bei beidseitig beaufschlagbaren Bremsscheiben, wie allgemein üblich den Achsbremsscheiben, sondern auch bei einseitig beaufschlagbaren Bremsscheiben, wie es bei Radbremsscheiben von Schienenfahrzeugen üblich ist, anwendbar.

Bei allen vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ist eine Abwandlung möglich, wie sie in den Fig. 11 und 12 in Abwandlung zur Fig. 5 verdeutlicht ist: Der Tragkörper 1'' ist gemäß Fig. 11 und 12 je Schicht 6 mit einer Ringnut versehen, so daß die sich in dieser Ringnut befindende Schicht 6 radialinnen und radialaußen an je einen Ringsteg 10 bzw 11 des Tragkörpers 1'' anschließt. Durch diese Ausbildung kann die Stabilität der Halterung der Schicht 6 verbessert werden und auf dem Tragkörper 1'' erfolgende Aufgieß- und Aufsintervorgänge werden erleichtert, zudem kann in jedem Fall die Unwucht der Bremsscheibe bereits vor einem evtl. erforderlichen Auswuchten relativ niedrig gehalten werden.

Die nach der Erfindung ausgebildeten Bremsscheiben können somit mit im wesentlichen folgenden, vorteilhaften Eigenschaften ausgebildet werden:

- Hohe Temperaturbeständigkeit bis nahe des Schmelzpunktes der für den Tragkörper 1, 1', 1'' bzw. in der Schicht 6 verwendeten Metalle;
- wobei diese Metalle unterschiedlich sein können;

- eine gute Wärmeableitung von der Reibringfläche 7 zum Bremsscheiben-Inneren;
- höchstens geringe Reibwertschwankungen;
- stark verringerte Rißneigung, insbesondere auch außerhalb der Schicht 6;
- kein Schrumpfen infolge von Plastifizierungen in der Ringfläche 7;
- geringe Reibringdeformationen, da sich in der Reibringfläche 7 höchstens geringe Zugspannungsaufbauen können;
- damit keine Verwerfungen bzw. bleibende Deformationen im Bereich des Reibringes bzw. der Reibringfläche 7;
- geringer Verschleiß bei üblicher Verschleißstärke, damit sehr hohe Nutzungszeiten;
- einfache, billige Herstellungsmöglichkeiten.

Kurzfassung:

Die Bremsscheibe für Scheibenbremsen weist einen metallischen Tragkörper (1) auf, welcher je Reibringfläche (7) mit einer Schicht (6) versehen ist, die aus mikro- oder makroskopisch aufgegliederten Bereichen aus wenigstens zwei unterschiedlichen Werkstoffen gebildet ist: Die Bereiche des einen Werkstoffes bestehen aus einem zumindest annähernd reinen Keramikwerkstoff und der bzw. die Bereiche des bzw. der anderen Werkstoffe aus einem Metall-, Metallsinter- oder einem Metallkeramiksinter-Werkstoff. Besonders vorteilhaft kann die Schicht (6) aus einem offenporigen Keramikschwamm gebildet sein, dessen Poren mit dem anderen Werkstoff ausgefüllt sind, oder der eine Werkstoff kann in einer regelmäßigen Struktur, z.B. Wabenstruktur angeordnet sein, wobei der andere Werkstoff die Freiräume der Struktur ausfüllt.

Die Bremsscheibe ist insbesondere als Wellen- oder Achsbremsscheibe von Schienenfahrzeugen verwendbar.

Bezugszeichenliste

| | |
|------------|------------------------|
| 1, 1', 1'' | Tragkörper |
| 2 | Ringabschnitt |
| 3 | Ventilationsrippe |
| 4 | Haltesteg |
| 5 | Verschraubung |
| 6 | Schicht |
| 7 | Reibringfläche |
| 8 | Bremsbacke |
| 9 | Sechseck-Wabenstruktur |
| 9' | Einzelzylinder |
| 9'' | Wandungsabschnitt |
| 9''' | Stift |
| 10 | Ringsteg |
| 11 | Ringsteg |
| 12 | zweiter Abschnitt |

| | |
|---|--------------|
| a | Stärke |
| s | Maschenweite |

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Bremsscheibe für Scheibenbremsen, insbesondere Achs- oder Radbremsscheibe von Schienenfahrzeugen, mit einem ringförmigen Tragkörper (1, 1', 1''), auf welchem sich ein- oder beidseitig eine einen Keramikwerkstoff aufweisende, ringförmige Schicht (6) befindet, deren äußere Ringfläche eine Reibringfläche (7) für wenigstens eine Bremsbacke (8) bildet, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (6) aus mikro- oder makroskopisch aufgegliederten Bereichen aus wenigstens zwei unterschiedlichen Werkstoffen gebildet ist, wobei die Bereiche des einen Werkstoffes aus einem zumindest annähernd reinen Keramikwerkstoff und die Bereiche des bzw. der anderen Werkstoffes bzw. Werkstoffe aus einem Metall-, Metallsinter- oder Metallkeramiksinter-Werkstoff bestehen.
2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (1, 1', 1'') aus einem metallischen Werkstoff besteht.
3. Bremsscheibe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Stärke (s) der Schicht (6) zumindest der Verschleißstärke der Bremsscheibe je Reibringfläche (7) entspricht.
4. Bremsscheibe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Stärke (s) der Schicht (6) im Bereich von ca 5 bis 10mm liegt.

5. Bremsscheibe nach Anspruch 1, 2 und 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (6) aus einem offenporigen Keramikschwamm mit Metallfüllung besteht (Fig.2).
6. Bremsscheibe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (1) und die Metallfüllung aus dem gleichen Metallwerkstoff bestehen.
7. Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in eine um die Stärke der Schicht (6) erweiterte Gießform für den Tragkörper (1) vor dem Gießvorgang je Reibringfläche (7) ein aus offenporigem Keramikschwamm gebildeter Ringkörper (6) eingelegt wird, der beim Gießvorgang des Tragkörpers (1) sich mit dessen Metall füllt.
8. Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß in eine um die Stärke der Schicht (6) erweiterte Gießform für den Tragkörper (1) vor dem Gießvorgang je Reibringfläche (7) ein Ringkörper aus metallgefülltem Keramikschwamm eingelegt wird, der beim Gießvorgang des Tragkörpers (1) in diesen eingegossen wird.
9. Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkörper aus Keramikschwamm aus mehreren, vorzugsweise gleichartig ausgebildeten Keramikschwammteilen zusammengesetzt ist.
10. Bremsscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper und die Schicht aus dem gleichen Material bestehen.
11. Bremsscheibe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper und die Schicht aus einem offenporigen Keramikschwamm mit Metallfüllung bestehen.

12. Bremsscheibe nach Anspruch 1, 2 und 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (6) aus einer Metallsinterschicht mit eingelagerten Keramikpartikeln besteht (Fig.3).

13. Bremsscheibe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallsinterschicht auf den Tragkörper (1) aufgesintert ist.

14. Bremsscheibe nach Anspruch 1, 2 und 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (6) ihre ganze, axiale Stärke (s) mit im wesentlichen gleichbleibendem Querschnitt durchsetzende, in Aufsicht in zumindest annähernd regelmäßiger Anordnung verteilt angeordnete, erste Abschnitte aus dem Keramikwerkstoff und zwischen diesen und an diese angrenzend zweite Abschnitte (12) aus dem Metall-, Metallsinter- oder dem Metallkeramiksinter-Werkstoff aufweist (Fig.5, 7-10, 12).

15. Bremsscheibe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Abschnitte eine Maschenweite (a), d.h. einen Abstand zwischen zwei einander gegenüberstehenden, ersten Abschnitten aufweisen, der annähernd dem Abstand von Haarrissen in einer Reibringfläche aus einem keramikfreien Metallgußwerkstoff entspricht.

16. Bremsscheibe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Maschenweite (a) ca 5 bis 10mm beträgt.

17. Bremsscheibe nach Anspruch 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt in einer Wabenstruktur ausgebildet ist (Fig.5, 7-9, 12).

18. Bremsscheibe nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenstruktur aus Drei- oder Sechsecken (9) gebildet ist (Fig.5, 12).

19. Bremsscheibe nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenstruktur aus Zylindern gebildet ist (Fig.7-9).

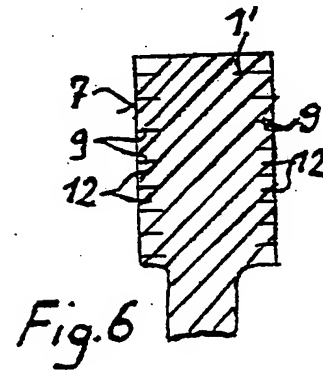
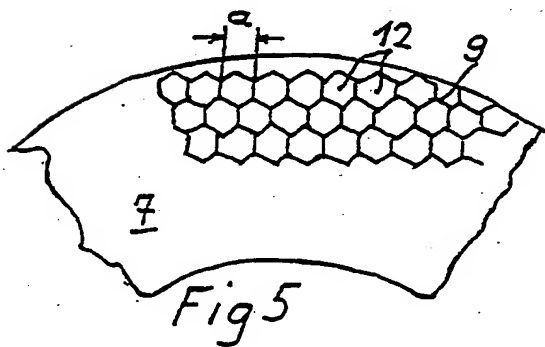
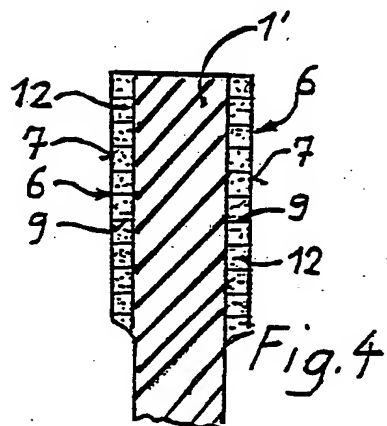
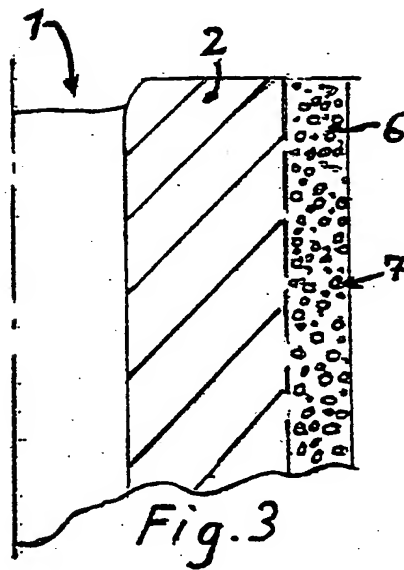
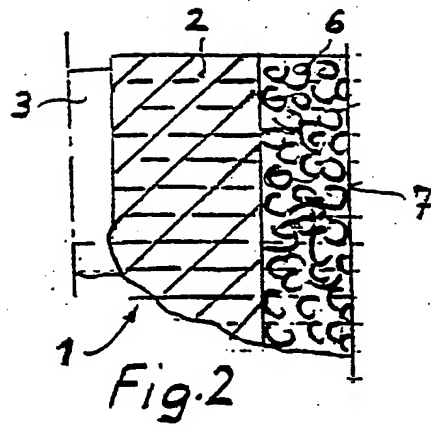
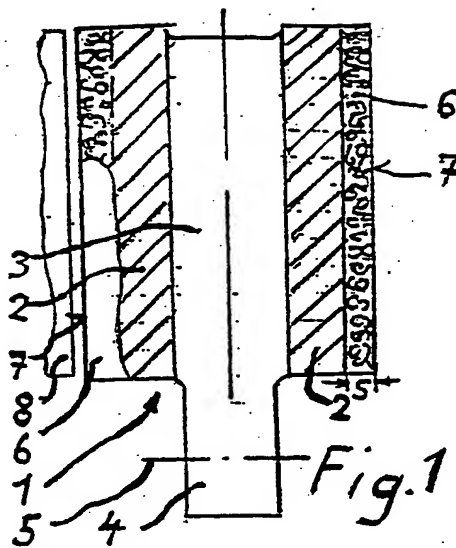
20. Bremsscheibe nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Drei- oder Sechsecke bzw. Zylinder aneinander angrenzen (Fig.5, 7, 12).
21. Bremsscheibe nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Drei- oder Sechsecke bzw. Zylinder (9') sich im Abstand voneinander befinden und durch geradlinig verlaufende Wandungsabschnitte (9'') miteinander verbunden sind (Fig.8, 9).
22. Bremsscheibe nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsflächen der zweiten, innerhalb und außerhalb der Drei- oder Sechsecke bzw. Zylinder befindlichen Abschnitte (12) zumindest annähernd gleich groß sind.
23. Bremsscheibe nach Anspruch 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt aus im Abstand voneinander angeordneten Stiften (9''') besteht (Fig.10).
24. Bremsscheibe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt in den Tragkörper (1') eingegossen ist (Fig.6).
25. Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß in eine Gießform für den Tragkörper (1') vor dem Gießvorgang je Reibringfläche (7) der als ein- oder mehrteiliger Ringkörper ausgebildete, erste Abschnitt eingelegt und beim Gießvorgang zum Bilden des zweiten Abschnittes (12) mit dem Metallwerkstoff ausgegossen wird.
26. Bremsscheibe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 1 bis 9 und 12 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige Schicht (6) sich in einer Ringnut des Tragkörpers (1'') befindet, derart, daß sie radialaußen und radialinnen an je einen Ringsteg (10,11) des Tragkörpers (1'') anschließt (Fig.11, 12).

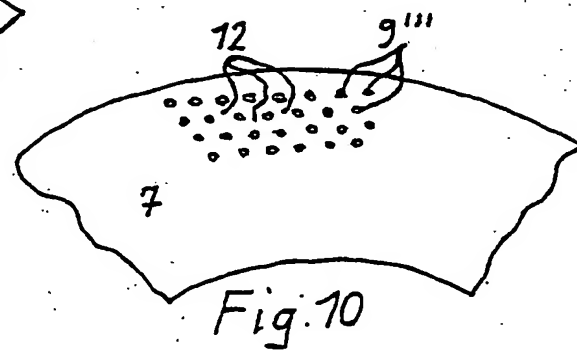
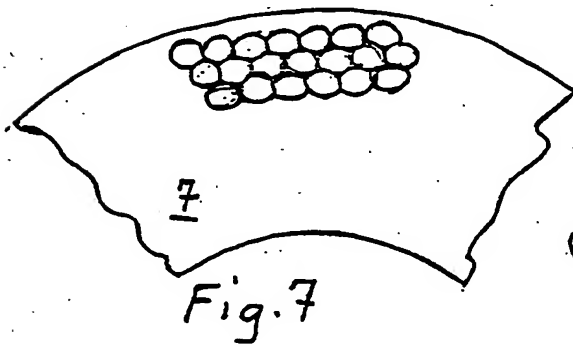
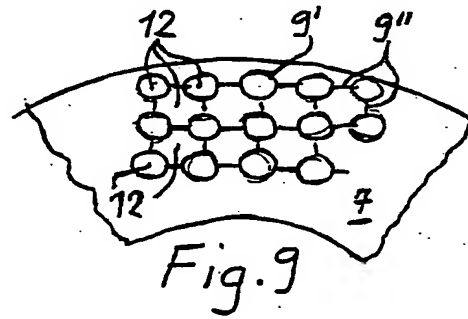
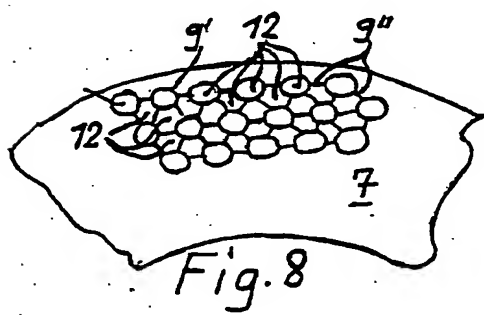
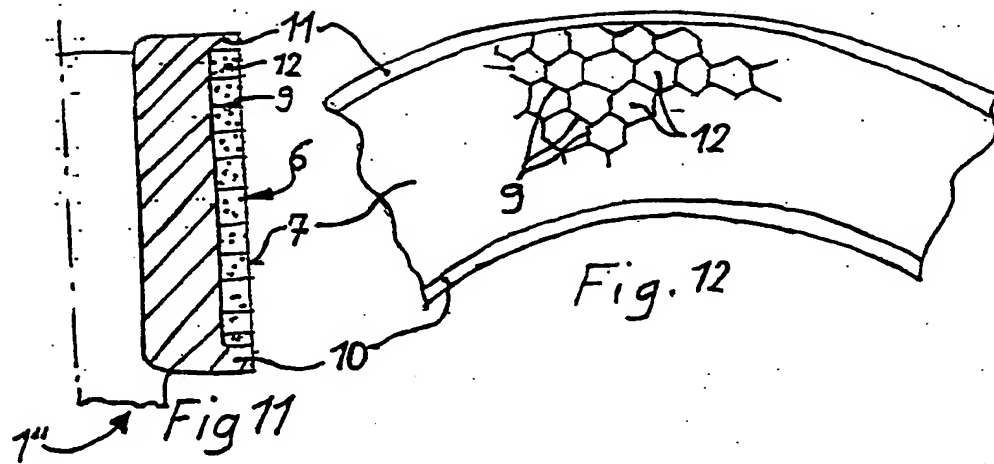
27. Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe nach den Ansprüchen 14 und 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche aus dem anderen Werkstoff aus einem Metallsinter- oder Metallkeramiksinter-Werkstoff bestehen und daß in die Ringnut des Tragkörpers (1'') eine die ersten Abschnitte bildende Struktur eingelegt, deren Zwischenräume mit dem ungesinterten, pulverförmigen Metallsinter- oder Metallkeramiksinter-Werkstoff aufgefüllt und sodann gesintert und erforderlichenfalls abschließend fertiggeschliffen wird.

28. Bremsscheibe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 1 bis 9 und 12 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (1,1',1'') aus einem üblichen Stahl-, Gußeisen-, insbesondere gegebenenfalls Kugelgraphit aufweisenden Grauguß- oder einem Aluminiumwerkstoff besteht.

29. Bremsscheibe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 1 bis 9 und 12 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung eines Sinterwerkstoffes als anderen Werkstoff dieser einen Anteil aus gut wärmeleitendem Metall, insbesondere Kupfer enthält.

30. Bremsscheibe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Keramikwerkstoff und/oder der Keramikanteil des Metallkeramiksinter-Werkstoffes mehr als 10% Siliziumkarbid enthält.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

P E 94/00426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F16D69/02 F16D65/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16D B22D C25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|----------------------------------|
| X A | GB,A,944 578 (BENDIX) 18 December 1963 see claims 1-3; figures; examples V,XI --- | 1-4,14, 17,18 16,21 |
| X A | US,A,2 215 572 (WILSON) 24 September 1940 see page 3, left column, line 34 - right column, line 66 see page 5, right column, line 46 - line 72; figures --- -/-- | 1-3,14, 23-25, 28,30 19 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 1994

Date of mailing of the international search report

28. 06. 94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Becker, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. Patent Application No
 P 94/00426

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|---|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 274 (M-345) 14 December 1984 & JP,A,59 144 831 (ITOU KOGYO) 20 August 1984 see abstract --- | 1-3,28 |
| X | US,A,4 290 510 (WARREN) 22 September 1981 see the whole document --- | 1-3,28, 30 |
| X | GB,A,789 987 (RAYASBESTOS) 29 January 1958 --- | 1-3 |
| A | see the whole document --- | 12,24 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 249 (M-419) 5 October 1985 & JP,A,60 101 331 (SUMITOMO) 5 June 1985 see abstract --- | 1-3,5,6, 10 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 240 (M-336) 6 November 1984 & JP,A,59 120 356 (HITACHI) 11 July 1984 see abstract --- | 1-3,5,6, 10 |
| A | FR,A,1 179 633 (BENDIX) 27 May 1959 see page 2, left column, line 17 - page 4, left column, line 19 see abstract --- | 1,12,13, 28,29 |
| A | WO,A,89 00252 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE) 12 January 1989 see claims; figures --- | 1,2,14, 17,18, 23-25, 28,29 |
| A | EP,A,0 419 684 (ZAPOROZHSKY AVTOMOBILNY ZAVOD 'KOMMUNAR') 3 April 1991 see column 6 - column 9, line 12; figures --- | 1,6,17 |
| A | DE,A,41 07 416 (GISAG) 28 November 1991 see the whole document --- | 7,10,11 |
| P,X | EP,A,0 554 683 (DEERE) 11 August 1993 --- | 1-3,10, 14,17, 19,21, 23,28 5-7,24, 25 |
| A | see column 2, line 35 - line 57 see column 3, line 25 - column 5; figure 4 ----- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PATENT 94/00426

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|--|--|
| GB-A-944578 | | NONE | |
| US-A-2215572 | | NONE | |
| US-A-4290510 | 22-09-81 | NONE | |
| GB-A-789987 | | NONE | |
| FR-A-1179633 | | NONE | |
| WO-A-8900252 | 12-01-89 | DE-A- 3722031 EP-A- 0366694 JP-T- 3500798 | 12-01-89 09-05-90 21-02-91 |
| EP-A-0419684 | 03-04-91 | SU-A- 1775570 JP-T- 3505249 WO-A- 9012219 US-A- 5163526 | 15-11-92 14-11-91 18-10-90 17-11-92 |
| DE-A-4107416 | 28-11-91 | NONE | |
| EP-A-0554683 | 11-08-93 | US-A- 5299620 CA-A- 2086873 | 05-04-94 22-07-93 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
DE 94/00426

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F16D69/02 F16D65/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F16D B22D C25D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|----------------------------------|
| X A | GB,A,944 578 (BENDIX) 18. Dezember 1963 siehe Ansprüche 1-3; Abbildungen; Beispiele V,XI --- | 1-4,14, 17,18 16,21 |
| X A | US,A,2 215 572 (WILSON) 24. September 1940 siehe Seite 3, linke Spalte, Zeile 34 - rechte Spalte, Zeile 66 siehe Seite 5, rechte Spalte, Zeile 46 - Zeile 72; Abbildungen --- -/-- | 1-3,14, 23-25, 28,30 19 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nabeliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28. 06. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Becker, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|---|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 274 (M-345) 14. Dezember 1984 & JP,A,59 144 831 (ITOU KOGYO) 20. August 1984 siehe Zusammenfassung --- | 1-3,28 |
| X | US,A,4 290 510 (WARREN) 22. September 1981 siehe das ganze Dokument --- | 1-3,28, 30 |
| X A | GB,A,789 987 (RAYASBESTOS) 29. Januar 1958 siehe das ganze Dokument --- | 1-3 12,24 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 249 (M-419) 5. Oktober 1985 & JP,A,60 101 331 (SUMITOMO) 5. Juni 1985 siehe Zusammenfassung --- | 1-3,5,6, 10 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 240 (M-336) 6. November 1984 & JP,A,59 120 356 (HITACHI) 11. Juli 1984 siehe Zusammenfassung --- | 1-3,5,6, 10 |
| A | FR,A,1 179 633 (BENDIX) 27. Mai 1959 siehe Seite 2, linke Spalte, Zeile 17 - Seite 4, linke Spalte, Zeile 19 siehe Zusammenfassung --- | 1,12,13, 28,29 |
| A | WO,A,89 00252 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE) 12. Januar 1989 siehe Ansprüche; Abbildungen --- | 1,2,14, 17,18, 23-25, 28,29 |
| A | EP,A,0 419 684 (ZAPOROZHISKY AVTOMOBILNY ZAVOD 'KOMMUNAR') 3. April 1991 siehe Spalte 6 - Spalte 9, Zeile 12; Abbildungen --- | 1,6,17 |
| A | DE,A,41 07 416 (GISAG) 28. November 1991 siehe das ganze Dokument --- | 7,10,11 |
| P,X | EP,A,0 554 683 (DEERE) 11. August 1993 siehe Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 57 siehe Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 5; Abbildung 4 ----- | 1-3,10, 14,17, 19,21, 23,28 5-7,24, 25 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

DE 94/00426

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB-A-944578 | | KEINE | |
| US-A-2215572 | | KEINE | |
| US-A-4290510 | 22-09-81 | KEINE | |
| GB-A-789987 | | KEINE | |
| FR-A-1179633 | | KEINE | |
| WO-A-8900252 | 12-01-89 | DE-A- 3722031 | 12-01-89 |
| | | EP-A- 0366694 | 09-05-90 |
| | | JP-T- 3500798 | 21-02-91 |
| EP-A-0419684 | 03-04-91 | SU-A- 1775570 | 15-11-92 |
| | | JP-T- 3505249 | 14-11-91 |
| | | WO-A- 9012219 | 18-10-90 |
| | | US-A- 5163526 | 17-11-92 |
| DE-A-4107416 | 28-11-91 | KEINE | |
| EP-A-0554683 | 11-08-93 | US-A- 5299620 | 05-04-94 |
| | | CA-A- 2086873 | 22-07-93 |





①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 197 58 240 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6:
E 02 F 9/22
B 60 K 41/06

②1 Aktenzeichen: 197 58 240.0
②2 Anmeldetag: 30. 12. 97
④3 Offenlegungstag: 3. 12. 98

DE 197 58 240 A 1

③0 Unionspriorität:
97-22598 31. 05. 97 KR

⑦1 Anmelder:
Samsung Heavy Industries Co. Ltd., Seoul/Soul, KR

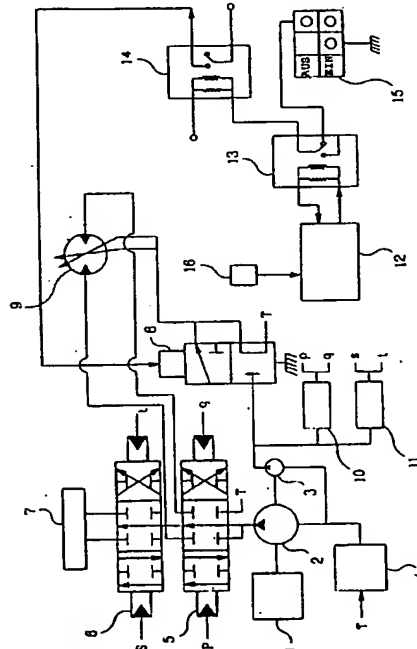
⑦4 Vertreter:
Ackmann und Kollegen, 80469 München

⑦2 Erfinder:
Lee, Jung Gyu, Changwon, Kyungsangnam, KR;
Shin, Bok Ho, Changwon, Kyungsangnam, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 **Automatikgetriebevorrichtung für ein Baugerät und Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes**

⑤1 In der Automatikgetriebevorrichtung ändert ein Magnetventil (8) eine Stellung eines Getriebes für einen Fahrmotor (9) durch Steuern eines Neigungswinkels einer Taumelscheibe in dem Fahrmotor aufgrund einer auf den Fahrmotor ausgeübten Belastung. Ein Fahrzustandserkennungssensor (16) stellt fest, ob das Baugerät fährt oder nicht. Ein Regler (12) gibt einen Befehl zum Ändern der Stellung des Getriebes an das Magnetventil (8) aufgrund eines Erkennungssignals ab, das durch den Fahrzustandserkennungssensor (16) erzeugt wird. Wenn dieser die Tatsache erkennt, daß das Baugerät fährt, schaltet der Regler (12) das Magnetventil (8) ein. Infolgedessen kann sich die Stellung des Getriebes zwischen einer ersten Gangschaltstellung und einer zweiten Gangschaltstellung aufgrund einer auf den Fahrmotor (9) ausgeübten Belastung ändern. Wenn hingegen der Fahrzustandserkennungssensor (16) erkennt, daß das Baugerät zu fahren aufhört, schaltet der Regler (12) das Magnetventil (8) ab. Infolgedessen wird die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor (9) auf die erste Gangschaltstellung eingestellt.



DE 197 58 240 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Automatikgetriebe für ein Baugerät und auf ein Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes und mehr insbesondere auf eine Automatikgetriebevorrichtung für ein Baugerät und auf ein Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes, die in der Lage sind zu verhindern, daß ein Stoß auf das Baugerät auf Grund einer plötzlichen Verringerung der Betriebsgeschwindigkeit desselben zu einer Zeit ausgeübt wird, zu der eine Arbeitsvorrichtung wie ein Ausleger, ein Arm oder ein Löffel in Betrieb ist, während das Baugerät, zum Beispiel ein Bagger, fährt.

Im allgemeinen kann eine Geschwindigkeit eines Fahrmotors für ein Baugerät wie einen Bagger geändert werden, indem ein Neigungswinkel einer Taumelscheibe, die in dem Fahrmotor installiert ist, geändert wird. Das heißt, der Neigungswinkel der Taumelscheibe ändert sich auf Grund einer Belastung, die auf den Fahrmotor ausgeübt wird, während das Baugerät fährt, und dadurch ändert sich eine Position eines Getriebes für den Fahrmotor zwischen einer ersten Gangschaltstellung und einer zweiten Gangschaltstellung.

Fig. 1 ist ein Schema, das eine herkömmliche Automatikgetriebevorrichtung für einen Fahrmotor eines Baugeräts zeigt. Gemäß Fig. 1 ermittelt ein Regler 12, ob das Baugerät auf einer Straße fährt oder eine vorbestimmte Arbeit ausführt, auf der Basis von Erkennungssignalen, die durch einen Fahrzustandserkennungssensor 16 und einen Arbeitszustandserkennungssensor 17 erzeugt werden. Wenn der Regler 12 feststellt, daß das Baugerät nur gefahren ist, indem er das Erkennungssignal aus dem Fahrzustandserkennungssensor 16 und dem Arbeitszustandserkennungssensor 17 empfängt, ändert er die Position des Getriebes für den Fahrmotor 9 zwischen der ersten Gangschaltstellung und der zweiten Gangschaltstellung auf Grund der Belastung, die auf den Fahrmotor 9 ausgeübt wird.

Wenn eine Bedienungsperson eine Arbeitsvorrichtung 7 betätigt, indem sie ein Steuerteil 11 der Arbeitsvorrichtung, nämlich einen Steuerknüppel oder Joystick manuell betätigt, während das schwere Gerät fährt, dann wird ein Steuerventil 6 aus einer neutralen Position in eine Hydraulikflüssigkeitszufuhrposition für die Arbeitsvorrichtung 7 umgeschaltet. Infolgedessen wird ein Teil der Hydraulikflüssigkeit, die von einer Pumpe 2 dem Fahrmotor 9 zugeführt wird, für die Arbeitsvorrichtung 7 abgezweigt. Aufgrund dieser Hydraulikflüssigkeitszufuhr nimmt die Geschwindigkeit des Fahrmotors 9 schnell ab, und der Regler 12 veranlaßt, daß die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9 in die erste Gangschaltstellung geändert wird.

Wenn die Geschwindigkeit des Fahrmotors 9 wie beschrieben schnell abnimmt, empfängt das gesamte Hydrauliksystem des Baugeräts einen Stoß, und dadurch kann ein starker Ruck erzeugt werden, während das Baugerät fährt. Die Dauerhaftigkeit des Baugeräts nimmt ab, und der Betrieb des Baugeräts kann gestört werden. Darüber hinaus kann die Lebensdauer des Baugeräts verkürzt werden, und es kommt zu einer schnelleren Ermüdung der Bedienungsperson.

Außerdem, wenn eine Betriebsart des Baugeräts auf eine Feinbetriebsart eingestellt ist, in der es möglich ist, eine Präzisionsarbeit auszuführen, während das Baugerät fährt, kann sich die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9 zwischen der ersten Gangschaltstellung und der zweiten Gangschaltstellung ändern. In diesem Fall ist es schwierig, die Präzisionsarbeit ruckfrei auszuführen.

Die Erfindung ist darauf gerichtet, die vorgenannten Probleme zu lösen. Es ist ein erstes Ziel der Erfindung, eine Automatikgetriebevorrichtung für ein Baugerät zu schaffen,

die in der Lage ist zu verhindern, daß ein Stoß auf das Baugerät ausgeübt wird und in dem Baugerät Vibration auf Grund einer plötzlichen Verringerung von dessen Betriebsgeschwindigkeit zu der Zeit, zu der eine Arbeitsvorrichtung in Betrieb ist, während das Baugerät fährt, auf Grund der Aufteilung der Flüssigkeit und des Herunterschaltens des Getriebes, erzeugt wird, und die in der Lage ist, die Arbeitseffizienz der Arbeitsvorrichtung zu der Zeit zu steigern, zu der eine Betriebsart des Baugeräts eine Feinbetriebsart ist.

Es ist ein zweites Ziel der Erfindung, ein Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes zu schaffen, das es ermöglicht zu verhindern, daß auf Grund einer plötzlichen Verringerung der Betriebsgeschwindigkeit des Baugeräts ein Stoß auf das Baugerät ausgeübt und Vibration in dem Baugerät erzeugt wird zu einer Zeit, zu der eine Arbeitsvorrichtung in Betrieb ist, während das Baugerät fährt, und das in der Lage ist, die Arbeitseffizienz der Arbeitsvorrichtung zu der Zeit zu steigern, zu der eine Betriebsart des Baugeräts eine Feinbetriebsart ist.

Zum Erreichen des obigen ersten Ziels schafft die Erfindung eine Automatikgetriebevorrichtung für ein Baugerät, gekennzeichnet durch ein Magnetventil zum Ändern einer Stellung eines Getriebes für einen Fahrmotor durch Steuern eines Neigungswinkels einer Taumelscheibe, die in dem Fahrmotor installiert ist, aufgrund einer Belastung, die auf den Fahrmotor ausgeübt wird;

eine Fahrzustandserkennungseinrichtung zum Feststellen, ob das Baugerät fährt oder nicht; und einen Regler zum Abgeben eines Befehls zum Ändern der Stellung des Getriebes für den Fahrmotor an das Magnetventil aufgrund eines Erkennungssignals, das durch die Fahrzustandserkennungseinrichtung erzeugt wird, wobei der Regler das Magnetventil einschaltet, um zu gestatten, daß die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor geändert wird zwischen einer ersten Gangschaltstellung und einer zweiten Gangschaltstellung aufgrund einer Belastung, die auf den Fahrmotor ausgeübt wird, wenn die Fahrzustandserkennungseinrichtung die Tatsache erkennt, daß das Baugerät fährt, und wobei der Regler das Magnetventil abschaltet, um zu erlauben, daß die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor auf die erste Gangschaltstellung ungeachtet der auf den Fahrmotor ausgeübten Belastung eingestellt wird, wenn die Fahrzustandserkennungseinrichtung die Tatsache erkennt, daß das Baugerät zu fahren aufhört.

Zum Erreichen des obigen zweiten Ziels schafft die Erfindung ein Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes eines Baugeräts durch Steuern eines Neigungswinkels einer Taumelscheibe, die in einem Fahrmotor des Baugeräts installiert ist, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Erkennen, ob der Fahrmotor in Betrieb ist oder nicht; Einschalten eines Magnetventils, so daß das Magnetventil die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor zwischen einer ersten Gangschaltstellung und einer zweiten Gangschaltstellung aufgrund einer auf den Fahrmotor während des Betriebes des Fahrmotors ausgeübten Belastung ändert; und Abschalten des Magnetventils, so daß das Magnetventil die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor auf die erste Gangschaltstellung ungeachtet der Belastung einstellt, die auf den Fahrmotor ausgeübt wird, während der Fahrmotor zu laufen aufhört.

Weiter hat der Fahrer die Möglichkeit, die Stellung des Getriebes auf die erste Gangschaltstellung einzustellen oder sie zu ändern, so daß sie zwischen der ersten Gangschaltstellung und der zweiten Gangschaltstellung manuell eingestellt werden kann, wenn der Regler gestört ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 ein Schema einer herkömmlichen Automatikgetriebevorrichtung eines Baugeräts,

Fig. 2 ein Schema einer Automatikgetriebevorrichtung eines Baugeräts gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 3 ein Flußdiagramm, das ein Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes eines Baugeräts gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schematisch veranschaulicht,

Fig. 4 ein Schema, das eine Automatikgetriebevorrichtung eines Baugeräts gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zeigt, und

Fig. 5 ein Flußdiagramm, das ein Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes eines Baugeräts gemäß der Darstellung in Fig. 4 schematisch veranschaulicht.

Im folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung mit Bezug auf die beigelegten Zeichnungen detaillierter erläutert.

Fig. 2 ist ein Schema, das eine Automatikgetriebevorrichtung eines Baugeräts gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zeigt. Gemäß der Darstellung in Fig. 2 versorgt eine Pumpe 2, die durch einen Motor 1 angetrieben wird, einen Fahrmotor 9 mit Hydraulikflüssigkeit über ein erstes Steuerventil 5, das durch ein Betätigungsteil 10 einer Fahrvorrichtung betätigt wird. Gleichzeitig versorgt die Pumpe 2 eine Arbeitsvorrichtung 7 mit der Hydraulikflüssigkeit über ein zweites Steuerventil 6, das durch ein Betätigungsteil 11 der Arbeitsvorrichtung betätigt wird. Ein Magnetventil 8 steuert einen Neigungswinkel einer Taumelscheibe des Fahrmotors 9. Das Magnetventil 8 empfängt ein Signal, das durch einen Regler 12 über ein erstes Relais 13 und ein zweites Relais 14 geliefert wird.

Wenn ein Fahrzustandserfassungssensor 16 die Tatsache erkennt, daß das Baugerät fährt, schaltet der Regler 12 das erste Relais 13 ab. Dadurch wird das Magnetventil 8 eingeschaltet, und eine Stellung eines Getriebes ändert sich zwischen einer ersten Gangschaltstellung und einer zweiten Gangschaltstellung aufgrund einer Belastung, die auf den Fahrmotor 9 ausgeübt wird, während das Baugerät fährt.

Wenn hingegen der Fahrzustandserkennungssensor 16 die Tatsache erkennt, daß das Baugerät zu fahren aufhört, schaltet der Regler 12 das erste Relais 13 ein. Dadurch wird das Magnetventil 8 abgeschaltet, und die Stellung des Getriebes wird in der ersten Gangschaltstellung fixiert, und zwar ungeachtet der Belastung, die auf den Fahrmotor 9 während des Fahrens des Baugeräts ausgeübt wird.

Fig. 3 ist ein Flußdiagramm, welches ein Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes eines Baugeräts gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schematisch zeigt. Gemäß der Darstellung in Fig. 3 empfängt in einem Schritt S1 der Regler 12 das Erkennungssignal, das durch den Fahrzustandserkennungssensor 16 erzeugt wird. In einem Schritt S2 ermittelt der Regler 12, ob das Baugerät fährt oder nicht, auf der Basis eines Erkennungssignals, das er aus dem Fahrzustandserkennungssensor 16 empfängt. Wenn zu dieser Zeit das Baugerät fährt, führt der Regler 12 einen Schritt S3 aus. Alternativ, wenn das Baugerät zu fahren aufhört, führt der Regler 12 einen Schritt S4 aus.

In dem Schritt S3 schaltet der Regler 12 das erste Relais 13 ab, so daß das Magnetventil 9 zum Steuern des Neigungswinkels der Taumelscheibe eingeschaltet wird. Dadurch ändert sich die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9 zwischen der ersten Gangschaltstellung und der zweiten Gangschaltstellung aufgrund der Belastung, die auf den Fahrmotor 9 während des Fahrens des Baugeräts ausgeübt wird.

In dem Schritt S4 schaltet der Regler 12 das erste Relais 13 ein, so daß das Magnetventil 9 zum Steuern des Nei-

gungswinkels der Taumelscheibe abgeschaltet wird. Dadurch wird die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9 in der ersten Gangschaltstellung fixiert, und zwar ungeachtet der Belastung, die auf den Fahrmotor 9 ausgeübt wird. Die obigen Prozeduren werden in einem vorbestimmten Intervall wiederholt.

Fig. 4 ist ein Schema, das eine Automatikgetriebevorrichtung eines Baugeräts gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zeigt, und Fig. 5 ist ein Flußdiagramm, das ein Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes für den Fahrmotor 9 des Baugeräts, wie es in Fig. 4 dargestellt ist, schematisch zeigt.

Die Automatikgetriebevorrichtung, die in Fig. 4 dargestellt ist, hat denselben Aufbau wie die Automatikgetriebevorrichtung, die in Fig. 2 dargestellt ist, mit Ausnahme einer Arbeitsbetriebsarteinstelleinrichtung. Gemäß der Darstellung in den Fig. 4 und 5 stellt, wenn der Fahrzustandserkennungssensor 16 gleichzeitig die Tatsachen erkennt, daß das Baugerät fährt und daß eine Betriebsart des Baugeräts eine Feinbetriebsart ist, die Arbeitsbetriebsarteinstelleinrichtung die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9 auf die erste Gangschaltstellung ein. Alternativ, wenn der Fahrzustandserkennungssensor 16 gleichzeitig die Tatsachen erkennt, daß das Baugerät fährt und daß die Betriebsart des Baugeräts eine gewisse Betriebsart ist, bei der es sich nicht um die Feinbetriebsart handelt, stellt ein Motordrehzahleinstellteil 18 die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9 zwischen der ersten Gangschaltstellung und der zweiten Gangschaltstellung ein.

Bei der Automatikgetriebevorrichtung für ein Baugerät und dem Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes gemäß der Erfindung stellt, wie oben beschrieben, der Regler 12 fest, ob das Baugerät fährt oder nicht, und steuert die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9. Das heißt, wenn das Baugerät fährt, stellt der Regler 12 die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9 zwischen der ersten Gangschaltstellung und der zweiten Gangschaltstellung aufgrund der Belastung ein, die auf den Fahrmotor ausgeübt wird, während das Baugerät fährt. Wenn das Baugerät zu fahren aufhört, stellt der Regler 12 die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9 auf die erste Gangschaltstellung ein. Es ist demgemäß möglich, einen Stoß und eine Vibration des Baugeräts zu begrenzen, die durch die Änderung der Durchflußmenge der Hydraulikflüssigkeit zu der Zeit erzeugt werden kann, zu der die Bedienungsperson die Arbeitsvorrichtung betätigt, während das schwere Gerät fährt.

Es infolgedessen möglich, die Ermüdung der Bedienungsperson zu reduzieren und die Dauerhaftigkeit und die Lebensdauer des Baugeräts zu steigern. Da außerdem die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor 9 in der ersten Gangschaltstellung fixiert wird, wenn die Betriebsart des Baugeräts die Feinbetriebsart ist, während das schwere Gerät fährt, ist es möglich, eine feine Arbeit wie beispielsweise eine Rettungsarbeit sanft auszuführen.

Wenn der Regler 12 gestört ist, kann darüber hinaus der Fahrer die Stellung des Getriebes auf die erste Gangschaltstellung einstellen oder sie so umschalten, daß sie zwischen der ersten Gangschaltstellung und der zweiten Gangschaltstellung manuell eingestellt wird, indem ein Getriebeschalter 15 benutzt wird.

Patentansprüche

1. Automatikgetriebevorrichtung für ein Baugerät, gekennzeichnet durch:

ein Magnetventil (8) zum Ändern einer Stellung eines Getriebes für einen Fahrmotor (9) durch Steuern eines Neigungswinkels einer Taumelscheibe, die in dem

Fahrmotor (9) installiert ist, aufgrund einer Belastung, die auf den Fahrmotor (9) ausgeübt wird; eine Fahrzustandserkennungseinrichtung (16) zum Feststellen, ob das Baugerät fährt oder nicht; und einen Regler (12) zum Abgeben eines Befehls zum Ändern der Stellung des Getriebes für den Fahrmotor (9) an das Magnetventil (8) aufgrund eines Erkennungssignals, das durch die Fahrzustandserkennungseinrichtung (16) erzeugt wird, wobei der Regler (12) das Magnetventil (8) einschaltet, um zu gestatten, daß die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor (9) geändert wird zwischen einer ersten Gangschaltstellung und einer zweiten Gangschaltstellung aufgrund einer Belastung, die auf den Fahrmotor (9) ausgeübt wird, wenn die Fahrzustandserkennungseinrichtung (16) die Tatsache erkennt, daß das Baugerät fährt, und wobei der Regler (12) das Magnetventil (8) abschaltet, um zu erlauben, daß die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor (9) auf die erste Gangschaltstellung ungeachtet der auf den Fahrmotor (9) ausgeübten Belastung eingestellt wird, wenn die Fahrzustandserkennungseinrichtung (16) die Tatsache erkennt, daß das Baugerät zu fahren aufhört.

2. Automatikgetriebevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Baugerät eine Arbeitsbetriebsartwähleinrichtung zum Auswählen einer Betriebsart des Baugeräts aufweist, wobei der Regler (12) einer Motordrehzahleinstelleinrichtung (18) das Einstellen der Stellung des Getriebes für den Fahrmotor (9) auf die erste Gangschaltstellung gestattet, wenn die Fahrzustandserkennungseinrichtung (16) gleichzeitig die Tatsachen erkennt, daß das Baugerät fährt und daß die Betriebsart des Baugeräts durch die Betriebsartwähleinrichtung auf eine Feinbetriebsart eingestellt ist.

3. Automatikgetriebevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Baugerät einen Getriebeschalter (15) aufweist, um einem Fahrer zu gestatten, die Stellung des Getriebes manuell auf die erste Gangschaltstellung einzustellen oder sie so zu ändern, daß sie zwischen der ersten Gangschaltstellung und der zweiten Gangschaltstellung einstellbar ist.

4. Verfahren zum Steuern eines Automatikgetriebes eines Baugeräts durch Steuern eines Neigungswinkels einer Taumelscheibe, die in einem Fahrmotor des Baugeräts installiert ist, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Erkennen, ob der Fahrmotor in Betrieb ist oder nicht; Einschalten eines Magnetventils, so daß das Magnetventil die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor zwischen einer ersten Gangschaltstellung und einer zweiten Gangschaltstellung aufgrund einer auf den Fahrmotor während des Betriebes des Fahrmotors ausgeübten Belastung ändert; und Abschalten des Magnetventils, so daß das Magnetventil die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor auf die erste Gangschaltstellung ungeachtet der Belastung einstellt, die auf den Fahrmotor ausgeübt wird, während der Fahrmotor zu laufen aufhört.

5. Verfahren nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch den weiteren Schritt Einschalten des Magnetventils, so daß das Magnetventil die Stellung des Getriebes für den Fahrmotor auf die erste Gangschaltstellung zu der Zeit einstellt, zu der der Fahrmotor läuft und eine Betriebsart des Baugeräts auf eine Feinbetriebsart eingestellt ist.

- Leerseite -

FIG. 2

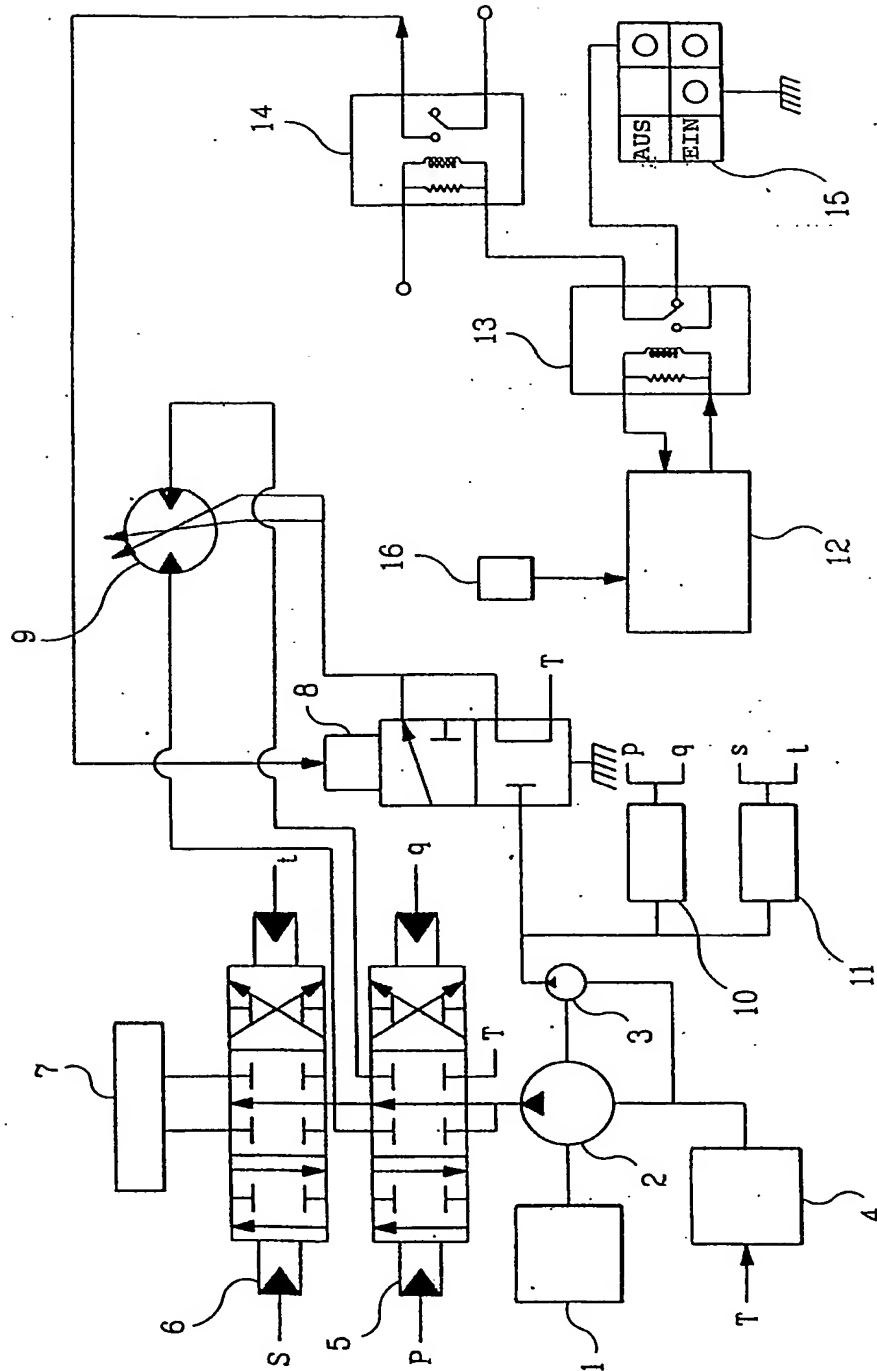


FIG. 3

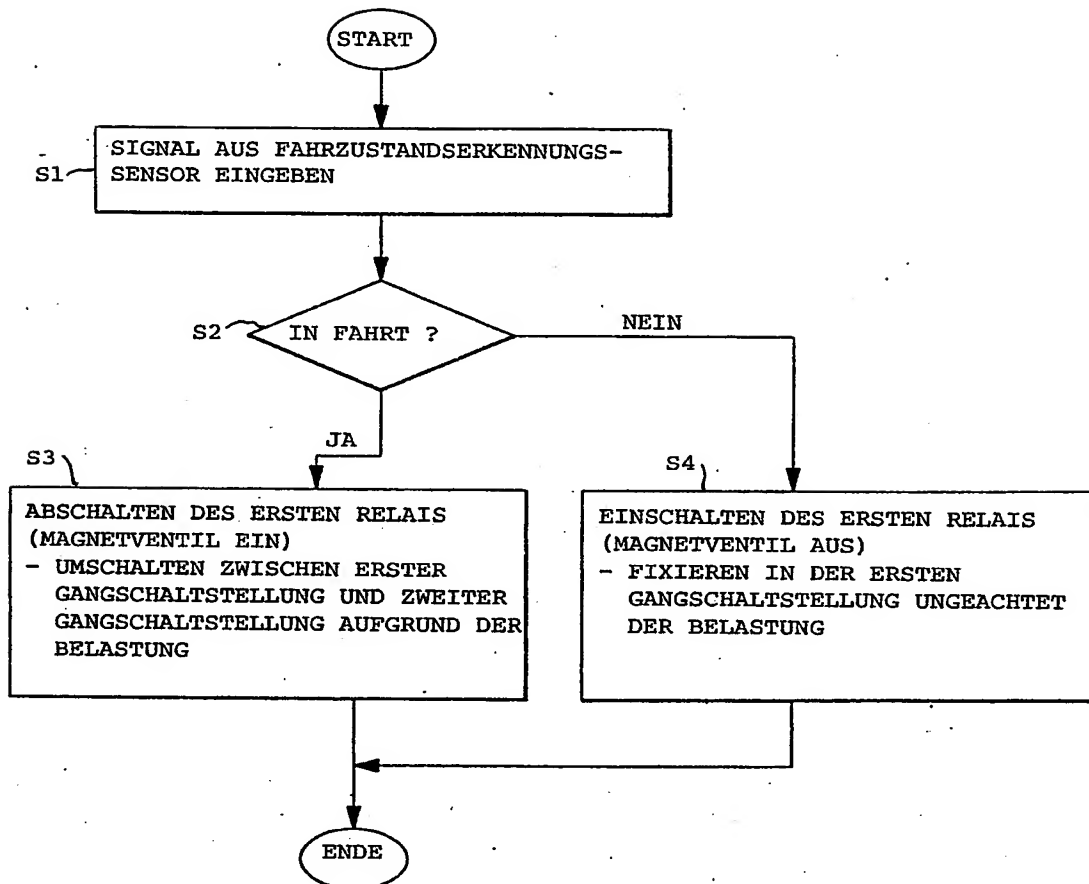


FIG. 4

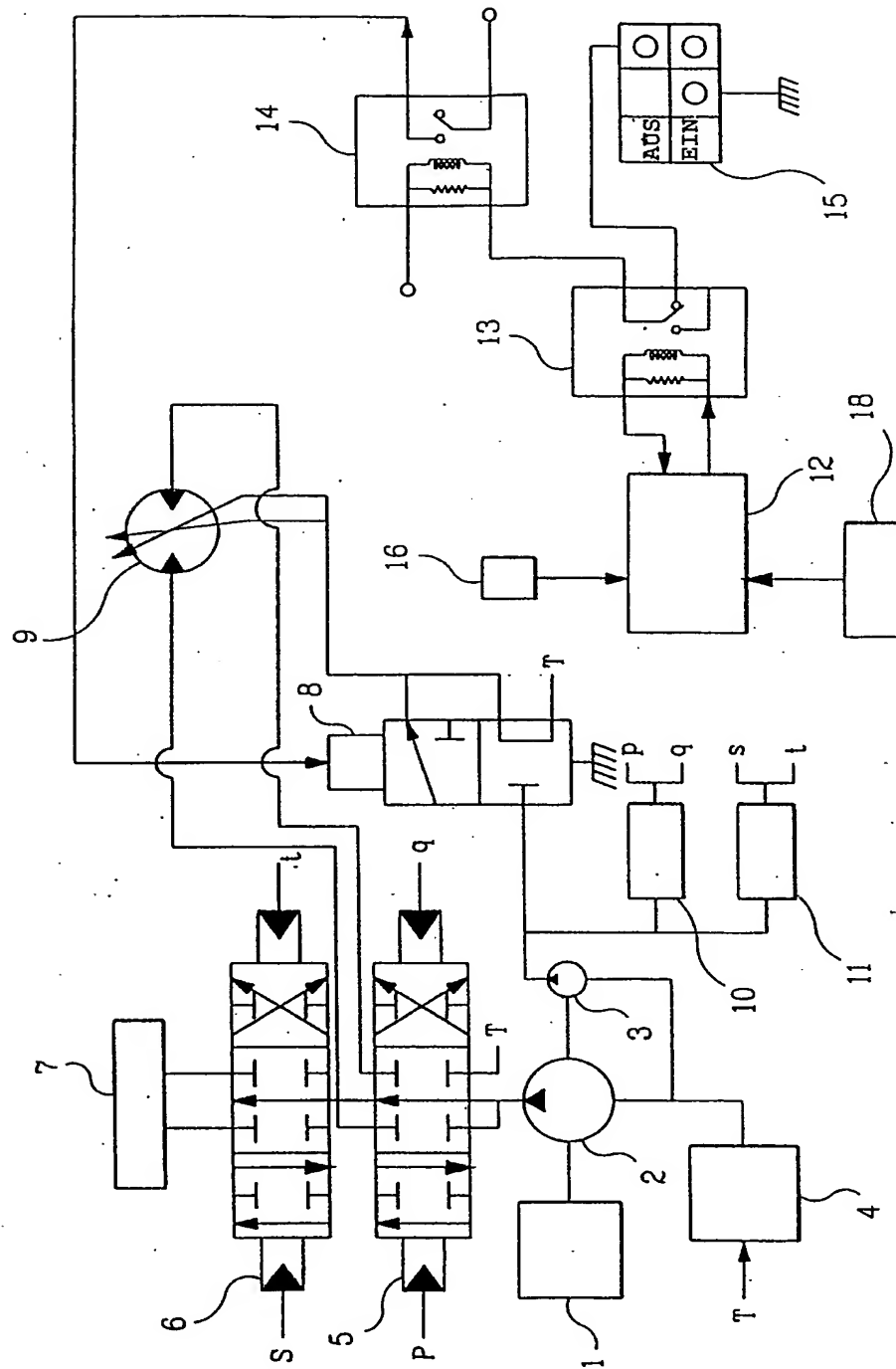


FIG. 5

